

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA7-87385

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07087385 A**(43) Date of publication of application: **31.03.95**

(51) Int. Cl.

**H04N 5/232**  
**G02B 27/22**  
**H04N 13/02**

(21) Application number: **05248557**(71) Applicant: **CANON INC**(22) Date of filing: **10.09.93**(72) Inventor: **SEKIDA MAKOTO**(54) **IMAGE PICKUP DEVICE**

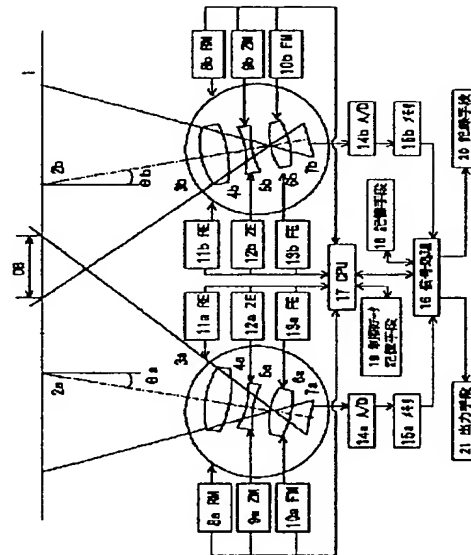
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To easily correct the difference between each photographing lens and another even when a focal length, an F number and a photographing lens optical axis angle, etc., are different among plural used photographing lenses because of dispersion.

**CONSTITUTION:** After photographing systems 3a, 3b are incorporated in a compound-eye image pickup system, an error caused between the photographing systems 3a and 3b is measured by, for instance, photographing a certain chart by each photographing system while changing the focal length, subject distance and a convergence angle in definite combination, and reading an output picture at the time of photographing. The deviation of the optical axis or the multiplying factor of the photographing system is measured from read result, and this measured value is written in a storage means 18 in a matrix-like way. The storage means returns storage data corresponding to a sent information signal to a signal processing circuit 16. In the signal processing circuit 16, two pictures are synthesized by correcting the deviation of registration in two picture signals by the sent storage data, and a processed synthetic picture

is outputted to a recording means 20 and an output means 21 to the outside.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-87385

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H04N 5/232

G02B 27/22

H04N 13/02

識別記号

Z

庁内整理番号

9120-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全9頁)

(21) 出願番号

特願平5-248557

(22) 出願日

平成5年(1993)9月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 関田 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田北 嵩晴

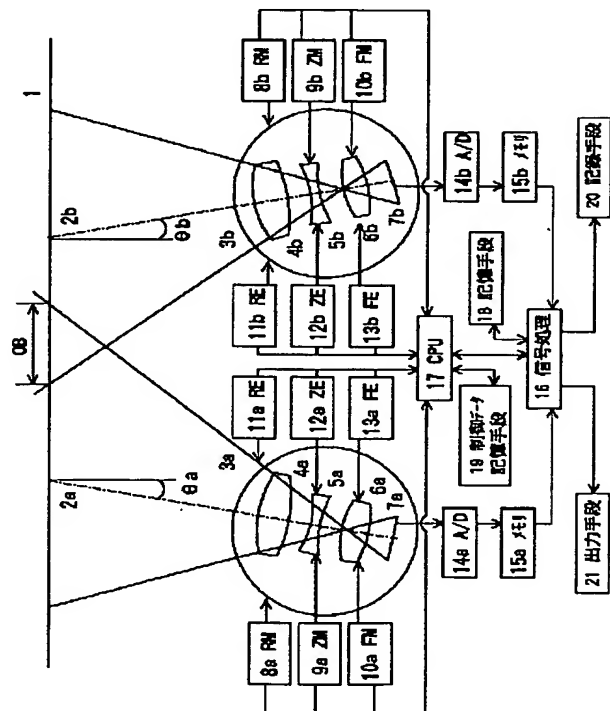
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

(修正有)

【目的】 使用した複数の撮影レンズ間の焦点距離、Fナンバー、撮影レンズ光軸角等がバラツキによって異なる場合にも、各撮影レンズ間の差を簡単に補正できる撮像装置。

【構成】 撮影系3a、3bを複眼撮像系に組み込んだ後に、撮影系3a、3b間に生じている誤差を、例えば、それぞれの撮影系にてあるチャートを、焦点距離・被写体距離・輻輳角を一定の組み合わせにて変化させながら撮影し、撮影した時の出力画像を読み取り、その読み取り結果から、撮影系の光軸ズレや倍率ズレを測定し、その測定値をマトリクス的に記憶手段18に書き込む。記憶手段は、送られてきた情報信号に対する記憶データを信号処理回路16に送り返す。信号処理回路16では、送られてきた記憶データにより、二つ画像信号でのレジストレーションズレを補正することにより二つの画像を合成し、処理された合成画像信号が記録手段20及び外部への出力手段21へと出力される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記複数の撮影系中に基準となる撮影系を設定し、前記基準となる撮影系の光学的パラメータと、前記基準となる撮影系以外の撮影系の光学的パラメータとの差を記憶する記憶手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記複数の撮影系以外に基準となる撮影系を設定し、前記基準となる撮影系の光学的パラメータと、前記複数の撮影系の光学的パラメータとの差を記憶する記憶手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記複数の撮影系の光学的パラメータと、前記複数の撮影系の光学的設計値との差を記憶する記憶手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 前記光学的パラメータとは、焦点距離・F ナンバー・フォーカシング情報・撮影レンズ光軸角を含む光学系の諸情報であることを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 つの請求項記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記記憶手段の情報をもとに、前記撮像装置からの画像信号を補正することを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 つの請求項記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記撮像装置は、撮影条件の変化を測定する為の測定手段と、前記測定手段からの情報をもとに、前記記憶手段の情報を補正する為の補正手段を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 つの請求項記載の撮像装置。

【請求項 7】 複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記輻輳角制御手段による輻輳角駆動時において、前記撮影系の揺動状態を記憶する記憶手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】 複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記複数の撮影系中に基準となる撮影系を設定し、前記基準となる撮影系の光学的パラメータと、前記基準となる撮影系以外の撮影系の光学的パラメータとの差を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の情報をもとに、前記撮像装置からの画像信号を補正する補正手段と、補正した画像信号を記録する記録手段と、補正した画像信号を出力する出力手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】 複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記複数の撮影系以外に基準となる撮影系を設定し、前記基準となる撮影系の光学的パラメータ

と、前記複数の撮影系の光学的パラメータとの差を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の情報をもとに、前記撮像装置からの画像信号を補正する補正手段と、補正した画像信号を記録する記録手段と、補正した画像信号を出力する出力手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】 複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記複数の撮影系の光学的パラメータと、前記複数の撮影系の光学的設計値との差を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の情報をもとに、前記撮像装置からの画像信号を補正する補正手段と、補正した画像信号を記録する記録手段と、補正した画像信号を出力する出力手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】 前記補正手段は、前記複数の撮影系中に基準となる撮影系を設定し、前記基準となる撮影系以外の撮影系からの画像信号を、前記基準となる撮影系からの画像信号に合わせる様に補正することを特徴とする請求項 8 から 10 のうちいずれか 1 つの請求項記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の撮影系を有する撮像装置に関し、特に複数の撮影系における各々の撮影系間の光学パラメータの差を補正する補正方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、複数の撮影系を有する撮像装置として、3D撮影やパノラマ撮影が可能な、所謂複眼撮像系が多く提案されている。

【0003】このような複眼撮像系は、通常同一仕様の二つの撮影レンズを平行、若しくはある輻輳角を有して左右方向に並べ、左右同時に撮像された二つの撮影系からの画像を、何らかの画像処理回路にて合成処理が施された後、一枚の合成画像を得るように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した2つの撮影レンズに、たとえ同一仕様のレンズを使用しても、撮影レンズの製造・組立て等におけるバラツキによって、各々の焦点距離や透過率、Fナンバー、さらには撮影レンズ光軸角等が微妙に異なり、同一撮影条件にて撮影した場合においても、2つの撮影レンズ間で撮影倍率が異なったり、また撮影光量が異なってしまうりする。

【0005】複眼撮像系の場合、2つの撮影レンズで撮影した領域のオーバーラップ部分から2つの画像の対応点を抽出し、前記対応点をもとに、2つの画像を合成する処理を行う事が一般的であるが、2つの画像の撮影倍率が異なっている場合や撮影光量が異なっている場合には、2つの画像の撮影条件を画像処理上にて同一にしなければならず、処理が複雑になると言う欠点がある。

【0006】また、撮影倍率や撮影光量が同一であっても、撮影レンズ内のレンズの偏心等により、撮影レンズ光軸が撮像面にたいして垂直でなくある角度を持ち、さらに2つの撮影レンズ間で、その角度が異なる場合には、それぞれの画像について、異なる処理を施さなければならず、これも処理を複雑にする原因となる。

【0007】この様な問題点の解決方法として、まず考えられるのは、部品精度を向上させ、任意のレンズ間にてバラツキがほとんどない様に製造する方法も考えられるが、部品精度の向上にも限界があり、また一般的に

は、部品精度の向上はコストアップにつながる為望ましくない。

【0008】コストアップせずに、製造・組立て等におけるバラツキを自動的に補正する方法として、例えば、特開平5-130646号公報においては、複数の撮影光学系間に生じた、光軸ズレ量や倍率差を記憶している補正データ格納部を持ち、複数の撮影光学系の設定位置に応じて、補正データ格納部から補正データを取り出し、前記補正データに基づいて複数の撮影光学系の設定位置を変化させて光軸ズレや倍率差を制御する技術が開示されている。

【0009】しかしながら、前記公報は、光軸ズレや倍率差の制御を、光学系の設定位置を直接変化させて行うものであり、直接駆動にはメカニカルな駆動誤差がつきまとう為、微小なズレ量の補正には、一般的に不向きである。

【0010】また駆動精度を向上させ、微小なズレ量の補正に対応しようとする、微小ズレ量を検出・駆動する為に、アクチュエータやエンコーダに精度の高いものが要求される為コストアップにつながってしまう。

【0011】さらに、メカニカルな駆動には、補正が完了するまでの時間的な遅れが問題となり、例えば補正量が多い場合には、動画撮影時にズレた映像を撮影し続けてしまうといった問題が生じる。

【0012】本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、使用した複数の撮影レンズ間の焦点距離、Fナンバー、撮影レンズ光軸角等がバラツキによって異なる場合においても、各撮影レンズ間の差を簡単に補正することができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決する為になされたもので、第一に複数の撮影系を有し、前記複数の撮影系に任意の輻輳角を与える輻輳角制御手段を有する撮像装置において、前記複数の撮影系中基準となる撮影系を設定し、前記基準となる撮影系の光学的パラメータと、前記基準となる撮影系以外の撮影系の光学的パラメータとの差を記憶する記憶手段を有することを特徴としている。

【0014】また第二に、本発明は、前記複数の撮影系

以外に基準となる撮影系を設定し、前記基準となる撮影系の光学的パラメータと、前記複数の撮影系の光学的パラメータとの差を記憶する記憶手段を有することを特徴としている。

【0015】さらに第三に、本発明は、前記複数の撮影系の光学的パラメータと、前記複数の撮影系の光学的設計値との差を記憶する記憶手段を有することを特徴としている。また、本発明においては、前記記憶手段の情報をもとに、前記撮像装置からの画像信号を補正する補正手段と、補正した画像信号を記録する記録手段と、補正した画像信号を出力する出力手段を有することを特徴としている。

【0016】

【作用】上記構成を有することにより、撮影レンズの製造・組立等におけるバラツキによって焦点距離やFナンバー、さらには撮影レンズ光軸角等が異なる二つの撮影レンズを使用した場合においても、撮影レンズ間の差を良好に補正し得るので、二つの撮影レンズからの画像信号を合成処理する場合において、処理を簡略化することができ、処理スピードを向上することが可能となる。

【0017】さらに、画像信号を直接補正してしまう為、補正の為のメカニカルな駆動を必要とせず、微小なズレも精度良く、迅速に補正する事が可能になる。

【0018】

【実施例】図1は、本発明の第1の実施例を説明する為の構成図であり、1は被写体平面、3a、3bは被写体からの光を結像する為の撮影系であり、撮影レンズとしては、一般的にはズームレンズが用いられる。尚、図1に於ける撮影レンズは、被写体面から順に、正の屈折力を有する第1レンズ群4a、4bと、負の屈折力を有し光軸2a、2b上を移動することによりズーミングを行う第2レンズ群5a、5bと、正の屈折力を有し光軸2a、2b上を移動することによりフォーカシングを行う第3レンズ群6a、6bの三つのレンズ群から構成されている。

【0019】7a、7bは撮像素子であり、撮像素子7a、7bまでを含めた撮影系の光軸2a、2bは、各々の撮影画界に対して、ある一定量のオーバーラップ部OBが存在する様に、被写体面1に対して、各々 $\theta a$ 、 $\theta b$ の角度だけ傾いて配置している。なお、 $\theta a + \theta b$ を一般的に輻輳角と称している。

【0020】8a、8bは撮影系3a、3bに所望の輻輳角を与える為の輻輳角駆動モータ、9a、9bはズーミング用の第2レンズ群を駆動する為のズーム駆動モータ、10a、10bはフォーカシング用の第3レンズ群を駆動する為のフォーカス駆動モータである。

【0021】11a、11bは輻輳角角度検出用のエンコーダ、12a、12bはズーム位置検出用のエンコーダであり、このエンコーダからの信号により、撮影系3a、3bの焦点距離fが求められる。13a、13bは

フォーカス位置検出用のエンコーダである。

【0022】また、14a、14bはA/D変換器、15a、15bは画像メモリ、16は信号処理回路、17は各種演算及び各種処理を行うCPU、18は撮影系3a、3bの基準値からのズレ量を記憶しているEEPROM等の記憶手段、19はフォーカス・ズーム・輻輳角制御に関するデータが記憶されているEEPROM等の記憶手段、20は二つ撮影系にて撮影された画像信号を記録する記録手段、21は二つ撮影系にて撮影された画像信号を出力する出力手段である。

【0023】次に、本発明の第一実施例を図1を用いて説明する。

【0024】図1において、被写体からの光は、撮像レンズ4a、4b、5a、5b、6a、6bを通過後、撮像素子7a、7bに結像される。結像された被写体像は、撮像素子7a、7bにて光電変換された後、A/D変換器14a、14bにて、撮像素子7a、7bからのアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換し、前記デジタル画像信号を一旦画像メモリ15a、15bに蓄えた後、信号処理回路16にて、オーバーラップ部OBの合成処理等の複雑な各種処理が施される。

【0025】合成画像を得る為には、信号処理回路16にて二つの画像信号のオーバーラップ部における、二つの画像信号間のレジストレーションずれを求めなければならない。

【0026】画像信号を用いてレジストレーションずれを求める方法について、図3を用いて説明する。

【0027】画像メモリ15a、15bに一時保存されたデジタル画像信号は、水平方向の画像のシフト処理部24により、水平方向に画像メモリ15aの座標を一定量X（例えば1画素）シフトさせ、シフト後の画像データを画像メモリ25に書き込む。

【0028】さらに、画像メモリ25と画像メモリ15bとの差 $\delta s$ を減算処理回路等を含む相関演算処理部26を用い、シフト量Xを逐次変えて演算を行い、差 $\delta s$ が最小値となるシフト量X0を求める制御を行う。

【0029】上記演算により、確かにレジストレーションずれを求めることが可能となるが、撮影画面が切り替わるたびに、逐次シフト量を変化させて演算を行わなければならない、合成画像のリアルタイム処理には問題がある。

【0030】また、撮像素子が高密度化した場合には、画像のシフト処理部24及び相関演算処理部26における演算量は、高密度化による画素数の増加分だけ、演算時間が伸びる結果となり、好ましくない。

【0031】そこで本発明は、レジストレーションずれを生じさせる原因となる、撮影系3a、3bの光学的誤差を各レンズ群の位置や輻輳角ごとに、前もって記憶手段18に記憶しておき、エンコーダによる各レンズ群の位置情報や輻輳角情報によって、記憶手段18より誤差

情報を引き出し、前記誤差情報を用いてレジストレーションずれを算出するものである。

【0032】引き続き図1を用いて、本発明の構成を説明すると、輻輳角エンコーダ11a、11b、ズームエンコーダ12a、12b、フォーカスエンコーダ13a、13bからの情報信号が、まず制御用のCPU17に入力される。制御用のCPU17は、入力された情報信号を信号処理回路16へと出力する。信号処理回路16ではさらに、それら情報信号を記憶手段18へと送る。

【0033】記憶手段18には、ズーム位置・フォーカス位置・輻輳角度による二つの撮影系間での撮影系の光軸2a、2bの差や、結像倍率の差等の差信号がマトリクス的に記憶されており、送られてきた情報信号に対する記憶データを信号処理回路16に送り返す。信号処理回路16では、送られてきた記憶データにより、二つの画像信号でのレジストレーションずれを補正することにより二つの画像を合成し、処理された合成画像信号が記録手段20及び外部への出力手段21へと出力される。

【0034】この時、記憶手段18における記憶信号の書き込みは、撮影系3a、3bを複眼撮像系に組み込んだ後に、撮影系3a、3b間にて生じている誤差を、例えば、それぞれの撮影系にてあるチャートを、焦点距離・被写体距離・輻輳角を一定の組み合わせにて変化させながら撮影し、撮影した時の出力画像を読み取り、その読み取り結果から、撮影系の光軸ズレや倍率ズレを測定し、その測定値をマトリクス的に記憶手段18に書き込む。

【0035】この動作を図4を用いて、さらに詳細に説明する。

【0036】図4は、撮影系の光軸ズレの測定方法の一例を示しており、図1、図2と同一番号は、同一部材を表している。

【0037】図4において、チャート27には、チャートの中心点が判断可能な様に、十字線aが書き込まれている。このチャート27に対して、二つの撮影系3a、3bの仮想光軸が、チャート中心点aにて交わり、かつチャート中心点から降ろした垂線に対して対称になる様に、二つの撮影系3a、3bを配置する。

【0038】仮想光軸をチャート中心点にあわせた関係上、もし撮影系3a、3bに製造誤差や組み立て誤差によって生じる光軸ズレが存在しなければ、撮影系3a、3bによって結像されるチャート中心点aの像は、それぞれの撮像素子7a、7bの中心点O'、O"上に、結像されるはずである。

【0039】ところが通常は、製造誤差や組立誤差等により、撮影系の光軸はズレており、チャート中心点aは、それぞれ撮像面上の点a1、a2に結像される。

【0040】この結像点の位置は、映像信号出力から判

断可能であり、この点 a 1、点 a 2 と撮像素子中心点 O'、O'' の関係を、撮像素子面上の撮像素子中心点を基準点とした座標で表現してやり、この座標を記憶手段 1 8 に書き込めば良い。すなわち、点 a 1 は a 1 (y 1、z 1) と、点 a 2 は a 2 (y 2、z 2) と言うかたちで光軸ズレ量を表現してやり、記憶手段 1 8 に書き込む。

【0 0 4 1】また、書き込む際のデータの形式としては、例えば撮影系 3 a を基準撮影系に設定し、基準撮影系 3 a に対する撮影系 3 b の相対的なズレ量を書き込む方法がまず考えられる。

【0 0 4 2】この様な方法を用いれば、基準撮影系 3 a からの画像信号に対するレジストレーション補正は行わず、撮影系 3 b からの画像信号に対してのみレジストレーション補正を行えば良く、処理が簡単になるという効果がある。

【0 0 4 3】また、二つの撮影系 3 a、3 b 以外に、光学的誤差の少ない基準となる撮影系を設定し、基準光学系に対する二つの撮影系 3 a、3 b のズレ量を書き込んでも良い。

【0 0 4 4】さらに、前記光学的誤差の少ない基準となる撮影系の代わりに、二つの撮影系 3 a、3 b の設計値を用いても良い。

【0 0 4 5】本発明においては、撮影系の光軸ズレや倍率差等の情報を記憶しておくだけでなく、輻輳駆動時における、輻輳駆動モータとギヤ等のガタによって生じる撮影系の揺動を、輻輳角変化に応じて記憶しておき、前記記憶情報によって前記揺動成分を補正している。

【0 0 4 6】図 5 を用いて、上記状況を詳しく説明する。また、図 1 や他の図と同一番号は同一部材を示しており、説明は省略する。

【0 0 4 7】図 5 において、輻輳角を変化させるための輻輳駆動モータ 7 a、7 b は、輻輳駆動モータ 7 a、7 b の回転をある減速比にて減速し、一定回転数に対する輻輳の角度変化量を小さくしてやり、精度を向上させるためのギヤ列 2 8 a、2 8 b に接続されている。ギヤ列 2 8 a、2 8 b は撮影系 3 a、3 b を保持するための、撮影系保持部材 2 9 a、2 9 b に接続されている。

【0 0 4 8】ここで、ギヤ列 2 8 a、2 8 b 中のシャフト部 3 0 a、3 0 b は、保持台 3 1 と嵌合しており、シャフト部 3 0 a、3 0 b と保持台 3 1 との間には一般的に、ある一定量のガタが存在する。また、ギヤ列 2 8 a、2 8 b を構成するギヤ同士においてもガタが存在し、さらに、ギヤと撮影系保持部材との間にも接続ガタが存在する。

【0 0 4 9】この様なガタが存在することにより、撮影系 3 a、3 b は輻輳駆動時において、水平及び垂直方向に揺動してしまう。

【0 0 5 0】撮影系 3 a、3 b が揺動すると、当然の事ながら撮影画面にズレを生じ、画像の合成を行う際にさ

らに補正を施さなければならない。

【0 0 5 1】そこで、この様なメカニカルな駆動による揺動は、ある固有の揺動を示すことに着目し、この固有の揺動によって生じるズレ量を予め測定しておき、測定により求めた輻輳角変化に対する撮影系の揺動を記憶手段 1 8 に書き込んでおき、この揺動量と、ズームやフォーカシング等によって変化する変化量とをたし合わせた後に、撮像素子からの画像信号を補正してやれば良い。

【0 0 5 2】次に、温度・湿度や撮像装置の姿勢差等、撮影条件が変化した時の補正方法について、図 2 を用いて説明する。

【0 0 5 3】図 2 において、図 1 と同一番号は同一部材を示している為、同一部材の説明は省略する。同図において、撮像装置には、温度・湿度・姿勢等を測定する為の測定手段 2 2 が配置されている。この測定手段 2 2 からの温度・湿度・姿勢等の情報は、補正データ記憶手段 2 3 へと送られる。補正データ記憶手段には、各温度・湿度・姿勢によるピント変化量や焦点距離変化量及び光軸変化量等の変化データが格納されており、送られてきた測定データにもとずいて、これら変化データを記憶手段 1 8 へと出力する。記憶手段 1 8 では通常状態にて補正されるべき焦点距離量や光軸ズレ量等の補正データに加えて、補正データ記憶手段 2 3 からの撮影条件変化データにより、画像信号を補正する。

【0 0 5 4】この様な、動作を行うことにより、どのような撮影条件下においても迅速な画像処理を行うことが可能となる。

【0 0 5 5】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、撮影レンズの製造・組立等におけるバラツキによって、焦点距離や F ナンバー、さらには撮影レンズ光軸角等が異なる二つの撮影レンズを使用した場合においても、撮影レンズ間の差を良好に補正し得るので、二つの撮影レンズからの映像信号を合成処理する場合において、処理を簡略化することができ、処理スピードを向上することが可能となる、と言う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を説明するための構成図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施例である撮影条件変化時の補正方法を説明する為の構成図である。

【図 3】レジストレーションずれの演算方法を説明する為のフローチャートである。

【図 4】光軸ズレの測定方法を説明する為の説明図である。

【図 5】輻輳駆動時の揺動状態を説明する説明図である。

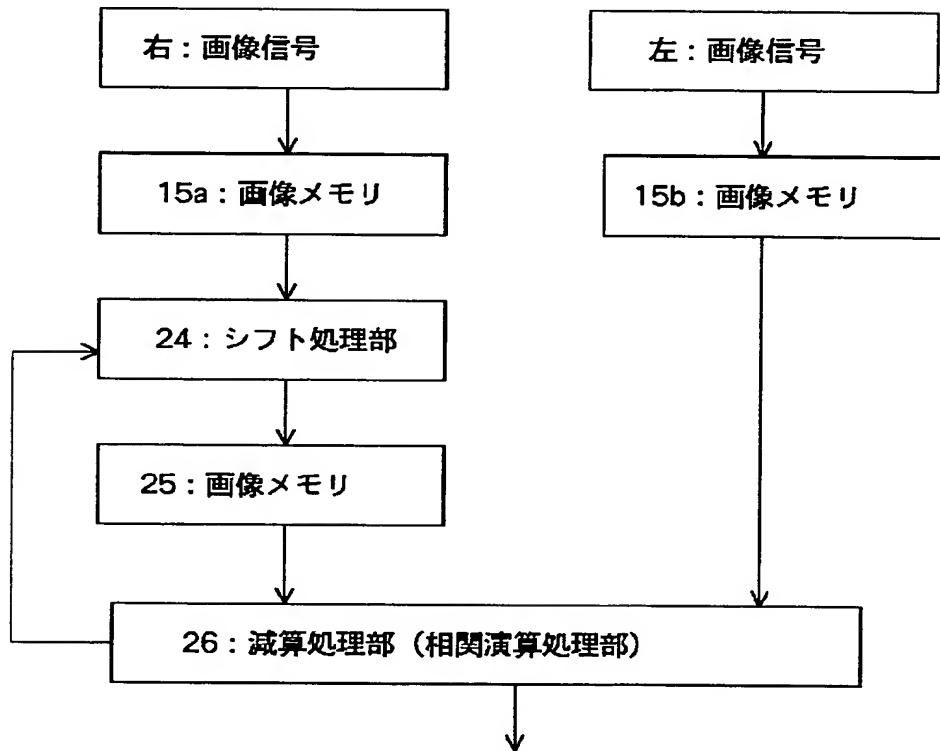
【符号の説明】

1 被写体面

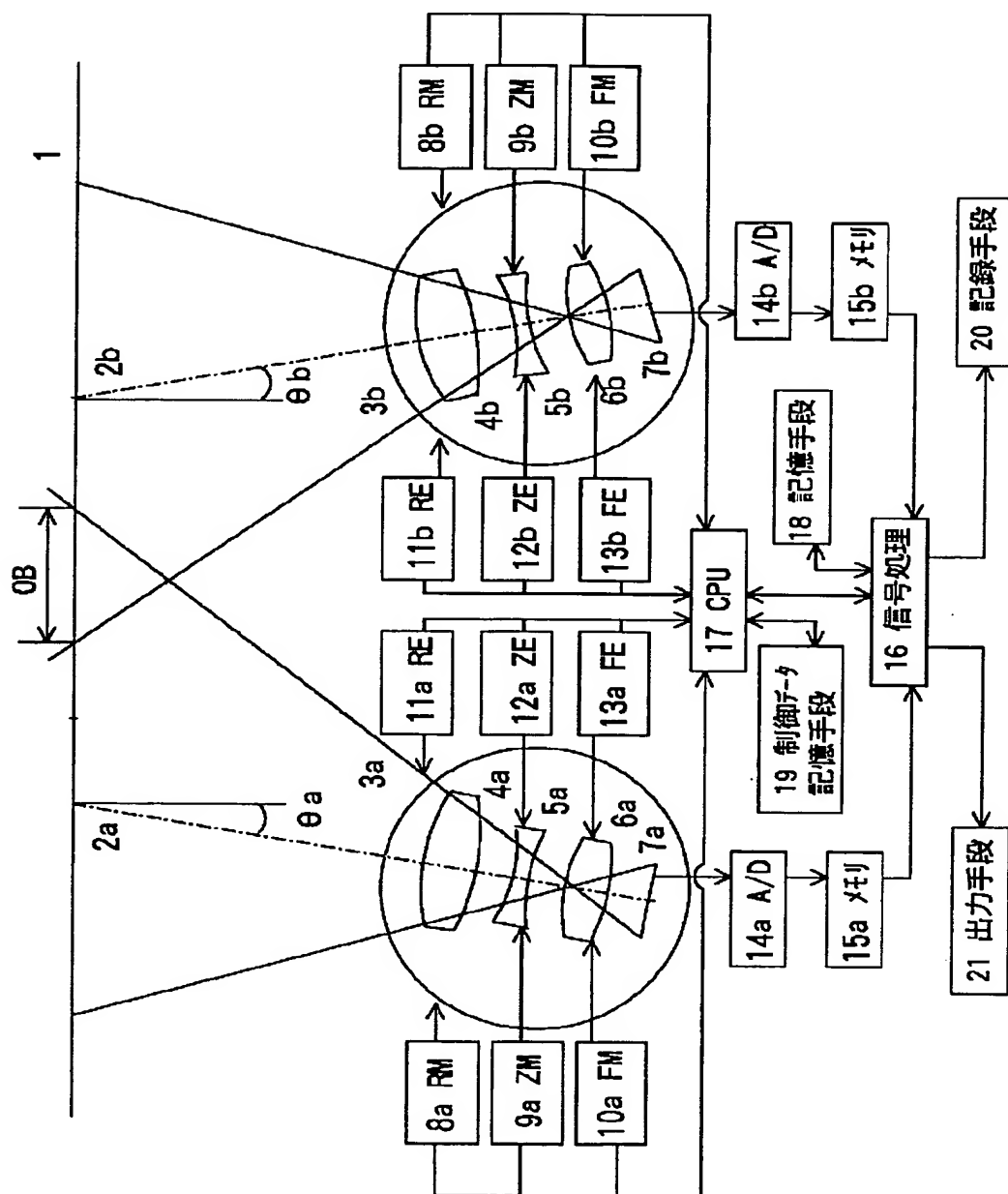
2 a, 2 b 撮影レンズ光軸  
 3 a, 3 b 撮影系  
 4 a, 4 b 第1レンズ群  
 5 a, 5 b 第2レンズ群  
 6 a, 6 b 第3レンズ群  
 7 a, 7 b 撮像素子  
 8 a, 8 b 幅転駆動モータ  
 9 a, 9 b ズーム駆動モータ  
 10 a, 10 b フォーカス駆動モータ  
 11 a, 11 b 幅転角エンコーダ  
 12 a, 12 b ズームエンコーダ  
 13 a, 13 b フォーカスエンコーダ  
 14 a, 14 b A/D変換器  
 15 a, 15 b メモリ  
 16 a, 16 b 信号処理回路

17 CPU  
 18 記憶手段  
 19 制御データ記憶手段  
 20 記録手段  
 21 出力手段  
 22 測定手段  
 23 補正データ記憶手段  
 24 シフト処理部  
 25 画像メモリ  
 26 減算処理部  
 27 チャート  
 28 a, 28 b ギヤ  
 29 a, 29 b 撮影系保持部材  
 30 a, 30 b シャフト部  
 31 保持台

【図3】

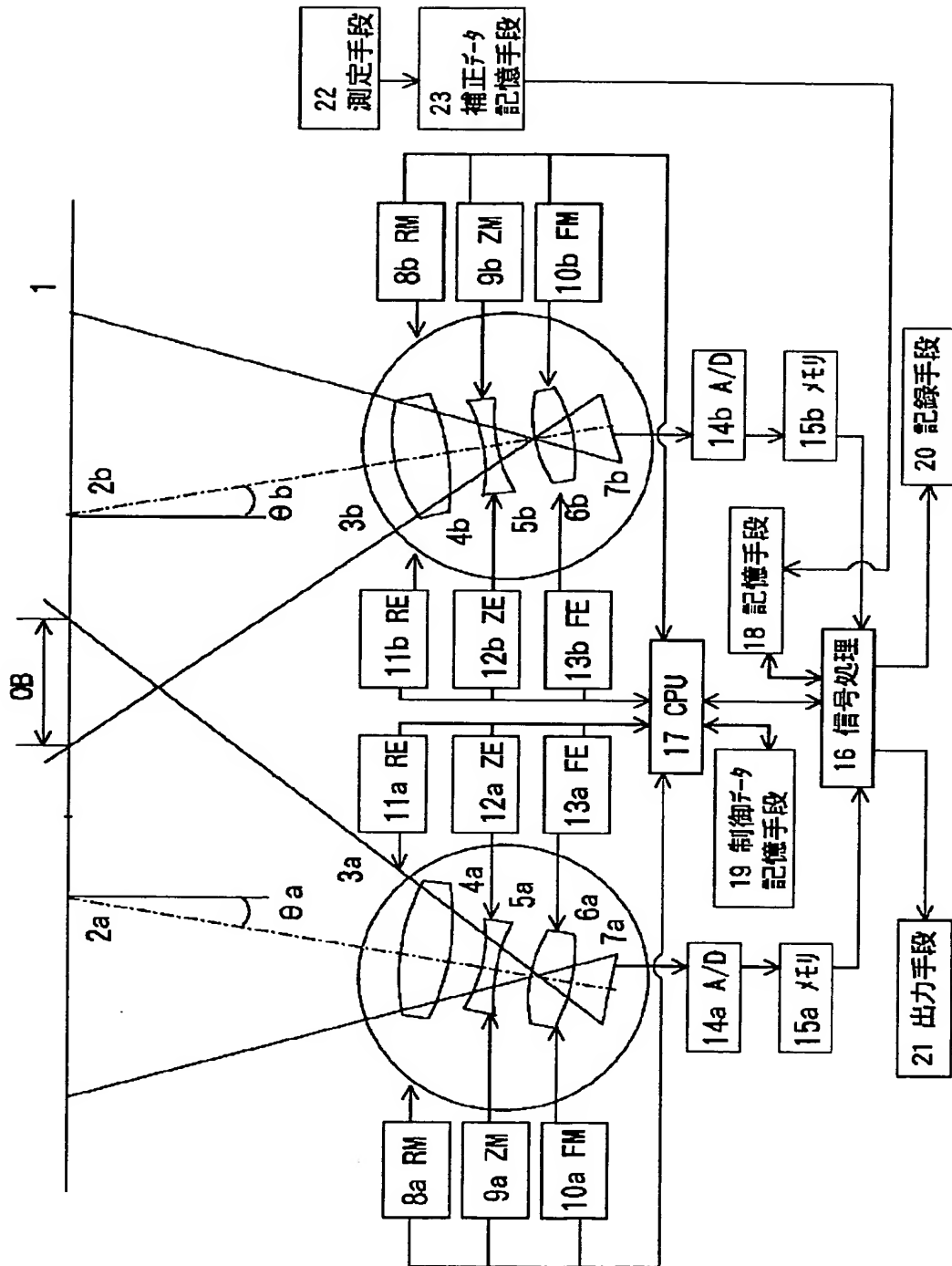


【図 1】

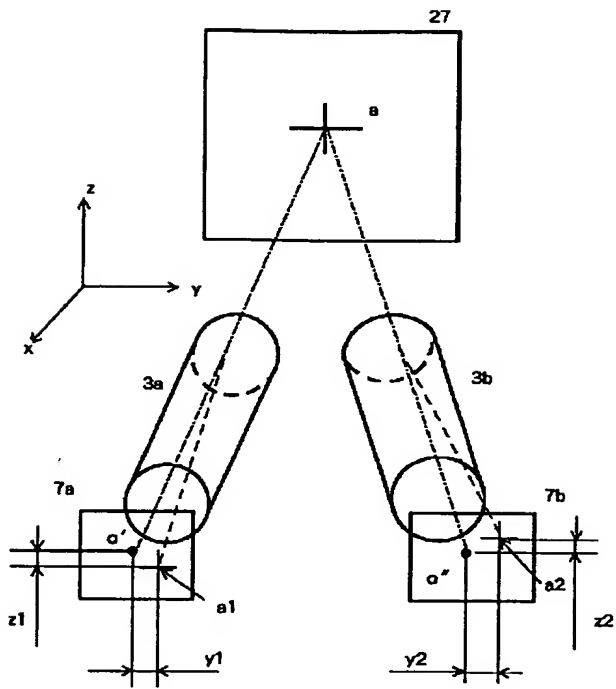




【図2】



【図 4】



【図 5】

